

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 10 807 A 1**

⑥① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**B 02 C 17/18**  
B 02 C 17/18

⑲① Aktenzeichen: 195 10 807.8  
⑲② Anmeldetag: 24. 3. 95  
⑲③ Offenlegungstag: 28. 9. 95

DE 195 10 807 A 1

③① Innere Priorität: ③② ③③ ③①  
24.03.94 DE 44 10 139.2

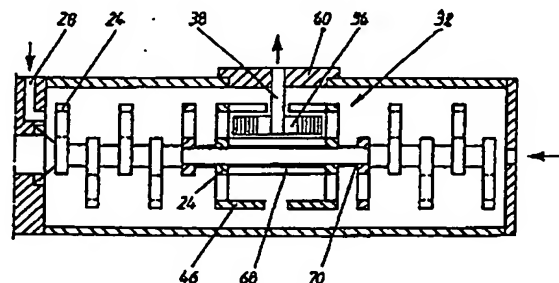
⑦① Anmelder:  
Erich Netzsch GmbH & Co Holding KG, 95100 Selb,  
DE

⑦② Erfinder:  
Pausch, Horst, 95126 Schwarzenbach a d Saale, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Rührwerksmühle

⑤⑦ Die Erfindung betrifft den Schutz einer schnell austauschbaren Trennvorrichtung von unmittelbar durch die Rührwelle aktivierten Mahlkörpern. Dazu ist die Trennvorrichtung im Innern eines käfigartigen Rotors angeordnet. Der Wechsel der Trennvorrichtung läßt sich im Stillstand der Rührwerksmühle über Durchlässe zwischen den Stegen des Rotors ausführen.



DE 195 10 807 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Rührwerksmühle nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einer gattungsgemäßen Rührwerksmühle entsprechend EP 01 46 852 A1 ist beispielsweise eine horizontale Mahlbehälteranordnung dargestellt, bei der der Hohlraum innerhalb der Rührwelle stirnseitig offen ist und die im Hohlraum beispielsweise angeordnete Trennvorrichtung nur dann gereinigt oder ausgetauscht werden kann, wenn die Rührwerksmühle steht und mindestens ein Teil der Mahlkörper entnommen wird.

Aus der DE 20 37 258 A1 und der DE 30 36 280 A1 sind Siebkörperanordnungen für vertikale Mühlen bekannt. Die Siebkörper sind entweder parallel zur Rührwelle oder senkrecht zu dieser unmittelbar neben den Mahlscheiben angeordnet. Durch die unmittelbare Nähe zu den Mahlscheiben sind die Siebkörper ständig in Kontakt mit direkt von den Mahlscheiben aktivierten Mahlkörpern und damit starkem Verschleiß ausgesetzt. Die Siebkörper sind zum Austausch wegen Verschleiß und zur Reinigung durch Heraus-schrauben eines Gewindestopfers leicht austauschbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Verschleiß bei austauschbaren Trennvorrichtungen niedrig zu halten.

Die Aufgabe wird bei der erfindungsgemäßen Rührwerksmühle entsprechend dem kennzeichnenden Merkmal des Anspruch 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Rührwerksmühle läßt die verschleißarme Anordnung der Trennvorrichtung bzw. der Siebkörper entlang der gesamten Rührwelle zu. In allen möglichen Ausführungen und Anordnungen ist die Trennvorrichtung von einem käfigartigen Rotor umgeben, der die Mahlkörperzirkulation zurück in den Mahlraum erhöht und damit die Verweilzeit der Mahlkörper im Trennbereich wesentlich verkürzt.

Beim Einsetzen oder Entnehmen der Trennvorrichtung kann die Rührwelle in eine Position gedreht werden, in der sich eine Aussparung des käfigartigen Rotors in senkrechter Stellung befindet, wonach die Entnahme der Siebkörper möglich ist. Diese positionierte Stellung kann durch einen Stellmotor oder eine Motorbremse eingenommen werden.

Damit auch zwischen dem Siebkörper und der Rührwelle keine ungewollte Verdichtung der Mahlkörper entsteht, sind in diesem Bereich Flügel angeordnet, die eine radiale Strömungskomponente erzeugen.

In einer vorteilhaften Weitergestaltung der Erfindung weisen die Stirnseiten des käfigartigen Rotors zur Verbesserung der Zirkulation Aussparungen auf. Diese Aussparungen können kreisförmig, schlitzförmig oder polygonal geformt sein. Zusätzlich kann die zum Rotor gehörende Mahlscheibe an der Außenseite radiale strömungsfördernde Maßnahmen in Form von sternförmig angeordneten Leisten oder Flügeln aufweisen.

In einer bevorzugten Ausführung trägt auch die Außenseite des Käfigs auf den Stäben Rührelemente in Form von Stiften. Die eingesetzten Rührelemente bestehen aus zentrisch oder exzentrisch auf der Rührwelle angeordneten Scheiben.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand schematischer Zeichnungen mit weiteren Einzelheiten beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht der liegenden Rührwerksmühle

Fig. 2 eine Seitenansicht des Mahlbehälters

Fig. 3 einen Teilquerschnitt in Fig. 2

Fig. 4 einen Teilquerschnitt einer Rührwerksmühle mit drei Einstecksieben

Fig. 5 einen Teilquerschnitt einer Rührwerksmühle mit einem Einstecksieb mit elliptischem Querschnitt

Fig. 6 Mahlbehälter mit mittiger Anordnung der Trennvorrichtung

Fig. 7 Mahlbehälter mit Trennvorrichtung am freien Ende der Rührwelle

Fig. 8 einen vertikal angeordneten Mahlbehälter mit mindestens doppelter Siebanordnung

Fig. 9 Teil des Mahlbehälters mit verstellbarem Sieb

Fig. 10 Draufsicht auf den Mahlbehälter mit Verstell-einrichtung

Fig. 11 Querschnitt des Mahlbehälters mit angedeuteter Siebverstellung

Fig. 12 Querschnitt des Mahlbehälters mit Mehrfach-siebanordnung

Fig. 13 Längsteilschnitt vom Mahlbehälterende

Bei der in Fig. 1 dargestellten Rührwerksmühle handelt es sich um eine liegende Rührwerksmühle, in deren Ständergehäuse 10 der Antriebsmotor 12 sitzt. Der Antriebsmotor 12 ist mit dem Getriebe 16 durch einen Zahnriemen 14 verbunden. Das als stufenlos ausgelegte, regelbare Getriebe 16 erlaubt die Einstellung verschiedener Drehzahlen der Rührwelle 18, die einseitig innerhalb des Mahlbehälters 20 gelagert ist. Zur Erhöhung der Mahlleistung befinden sich im Mahlbehälter Mahlkörper 22, z. B. in Kugelform von 0,5 bis 5 mm Querschnitt. Die Rührwelle 18 ist zur Verbesserung der Mahlleistung mit Rührwerkzeugen besetzt. Im Beispiel der Fig. 1 sind dies exzentrisch an der Rührwelle befestigte Mahlscheiben 24. Das zu bearbeitende Mahlgut 26 tritt am Mahlguteinlaß 28 in den Mahlbehälter 20 ein und am Mahlgutauslaß 30 aus, nachdem das Mahlgut 26 von den Mahlkörpern 22 mittels der Trennvorrichtung 32 abgetrennt wurde.

Die Fig. 2 zeigt die Trennvorrichtung 32 mit einem einzelnen Siebkörper 34 in kreiszylindrischer Form. Der Siebkörper 34 sitzt achsparallel oberhalb der Rührwelle 18 in dem vom käfigartigen Rotor 36 begrenzten Raum 37. Das von den Mahlkörpern 22 getrennte Produkt 26 fließt durch die Leitung 38 zum Auslaß 30, der in einen Einsatz 40 mündet, mit dem die gesamte Siebkonstruktion aus dem Mahlraum 42 gezogen wird. Die Mahlscheiben 24 sind in diesem Ausführungsbeispiel zur Erhöhung der Mahlleistung mit kreisförmigen Durchbrüchen 44 versehen.

Der käfigartige Rotor 36 ist an seinen Stegen 46 mit Stiften bestückt. Zur Erhöhung des Mahlgut-/Mahlkörperflusses im Bereich der Trennvorrichtung 32 ist die Buchse 50 des Rotors 36 mit Flügeln 52 besetzt. Sobald die Rührwelle 18 so steht, daß sich eine der vier Durchlässe 54 senkrecht unter dem Einsatz 40 befindet, läßt sich der Siebkörper 34 bei stehender Rührwelle entnehmen oder einsetzen.

In der Stirnseite 58 des Rotors 36 sind zur Erzeugung einer axialen Strömung kreisförmige Aussparungen 56 vorgesehen. Zur Steigerung des Durchsatzes, der u. a. abhängig ist von der Größe der Siebfläche, sind in Fig. 4 drei Siebkörper 60, 62, 64 eingesetzt.

Ein weiteres Beispiel für die Querschnittsgestaltung des Siebkörpers 66 ist der Fig. 5 zu entnehmen. Hier ist der Siebquerschnitt strömungsgünstig in elliptischer Form ausgeführt.

Die aus Fig. 6 entnehmbare Rührwellengestaltung zeigt die mittige Anordnung der Trennvorrichtung 32 zwischen zwei Mahlscheiben 24, die zusammen mit den zueinander gerichteten Stegen 46 einen käfigartigen

Rotor 36 ergeben. Im oberen Teil des Rotors, oberhalb der horizontal angeordneten Rührwelle 18, erstreckt sich der Siebkörper 34. Die mittige Anordnung des Siebkörpers 34 verändert die Druckverhältnisse im Mahlraum 42. Der Mahlkörperdruck im Bereich der Trennvorrichtung wird verringert, da sich die Umwälzung der Mahlkörper 22 durch die beidseitige Abströmmöglichkeit erhöht. Der Trennbereich kann entsprechend den Anforderungen vergrößert werden, indem der Abstand der Mahlscheiben durch den Einsatz entsprechender Distanzbuchsen 68, 70 auf die Größe der vorgesehenen Länge der Siebkörper angepaßt wird.

Anstatt eines Siebkörpers 34 mit nur einer Leitung 38 in einem käfigartigen Rotor 36 sind beispielsweise, wie Fig. 7 zeigt, auch Zweifachausführungen in einem quasi Doppelrotor 72 möglich. Diese Anordnung erhöht die Umwälzung im Endbereich des Mahlraums 42 und verringert zugleich den notwendigen Querschnitt der Leitung 38 zum Mahlgutauslaß 30.

Wie bei Fig. 2, 5, 6 läßt sich der Siebkörper 34 ohne Mahlkörperentnahme auch im Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 wechseln. Die als vertikale Rührwerksmühle dargestellte Ausführung hat hier zwei Siebkörper 34, die mit ihren Leitungen 38 und den Einsätzen 40 seitlich am Mahlbehälter 20 befestigt sind. Auf Grund der vom Rotor 36 und den Durchbrüchen erzeugten Strömungsrichtung verläuft die Mahlgut/Mahlkörperströmung axial zu den Siebkörpern 34. Das Mahlgut 26 verläßt den Mahlraum durch die Siebkörper, dagegen werden die Mahlkörper 22 von den Stegen 46 des Rotors 36 radial nach außen in den Mahlraum 42 zurückgeführt.

Eine Möglichkeit, den Siebkörper 34 unabhängig von der Lage der Rührwelle 18 aus dem Mahlraum 42 zu entnehmen, ist aus den Fig. 9 und 10 zu erkennen. Auf Grund des vergrößerten Abstands der Scheiben 24 bzw. der Stege 46 kann das Sieb 34 durch eine Drehung von annähernd 90° aus dem Mahlbehälter 20 nach dem Lösen des Einsatzes 40 herausgehoben werden. Das Sieb ist dazu an der Leitung 38 befestigt, die drehbar mit dem Einsatz 40 in Verbindung steht. Die Dichtung 74 verhindert den Austritt von Mahlgut 26. Durch den Versatz der Schrauben 48 um jeweils 90° in der Austragsbuchse 76 läßt sich die Lage des Siebs 34 mit einem Gabelschlüssel, der an der Schlüsselweite 78 ansetzt, problemlos einstellen.

Die gewünschte Betriebsstellung des Siebs 34 verdeutlicht Fig. 11, in der das Sieb längsparallel zur Rührwelle 18 steht. Der Einsatz dieser auswechselbaren Siebanordnung ist unabhängig davon, ob der Mahlbehälter einen Kühlmantel 80 nach Fig. 9 bis 11 aufweist oder nicht.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem die aktive Sieboberfläche vergrößert wurde, ist in den Fig. 12 und 13 dargestellt. Hier nimmt der Deckel 82 des Mahlbehälters 20 acht Siebkörper 34 auf. Die Auslässe 84 führen in einen Sammelraum 88, der vom Einsatz 86 und der Abdeckhaube 90 begrenzt wird. Das Mahlgut 26 fließt über die Leitung 92 aus dem Sammelraum 86 ab. Bei dieser Ausführung ist der komplette Austausch aller Siebe 34 möglich durch Herausnahme des gegenüber der Abdeckhaube 90 und dem Deckel 82 mit Dichtungen 94, 96 versehenen Einsatzes 86. Durch schrittweises verdrehen des Einsatzes 86 läßt sich auch das jeweils obere Sieb 34 bei abgelassenem Mahlgut auswechseln, ohne daß dabei die Mahlkörper 22 entnommen werden müßten.

1. Rührwerksmühle mit einem teilweise mit Mahlkörpern (22) gefüllten Mahlraum (42), in dem eine koaxial zur Behälterachse angeordnete Rührwelle (18) mit Rührelementen versehen ist, die das vom Mahlguteinlaß (28) zum Mahlgutauslaß (30) strömende Mahlgut (26) unter der Mithilfe der Mahlkörper (22) bearbeitet und die Trennvorrichtung (32) aus einem oder mehreren Siebkörpern (34) besteht, die zwischen der Rührwelle (18) und den Rührelementen sitzt, dadurch gekennzeichnet, daß der/die Siebkörper (34) in einem zur Längsachse der Rührwelle (18) sich erstreckenden Raum (37) angeordnet sind, der von der Rührwelle (18) selbst und von zu dieser achsparallel verlaufenden Stegen (46) in Form eines käfigartigen Rotors (36) begrenzt ist und die Siebkörper (34) beim Stillstand der Rührwelle (18) über Durchlässe (54) zwischen den Stegen (46) entnehmbar sind.
2. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der käfigartige Rotor (36) aus einer Mahlscheibe (24) ohne und einer Mahlscheibe (24) mit Stegen (46) besteht.
3. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der käfigartige Rotor (36) aus zwei Mahlscheiben (24) mit zueinander weisenden Stegen (46) besteht.
4. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (36) aus drei Mahlscheiben (24) besteht, wobei die mittlere jeweils in Richtung der beiden äußeren Mahlscheiben (24) weisende Stege (46) aufweist.
5. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennvorrichtung (32) am freien Ende der Rührwelle (18) sitzt.
6. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennvorrichtung (32) zwischen dem freien und dem lagerungsseitigen Ende der Rührwelle (18) sitzt.
7. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennvorrichtung (32) am lagerungsseitigen Ende der Rührwelle (18) sitzt.
8. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens die Mahlscheiben (24) des käfigartigen Rotors (36) mit Aussparungen (56) versehen sind.
9. Rührwerksmühle nach Anspruch 3 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden entgegengesetzt zueinander angeordneten Siebkörper (34) über eine Leitung (38) mit dem Mahlgutauslaß (30) verbunden sind.
10. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zur mittleren Mahlscheibe (24) gerichteten Siebkörper (34) getrennte Leitungen (38) aufweisen, die sich in der Abdeckung (40) vereinen.
11. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennvorrichtung (32) aus mindestens zwei oder mehreren zylindrischen Siebkörpern (60, 62, 64) mit kreisförmigen und/oder Siebkörpern (66) mit elliptischem Querschnitt besteht.
12. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Rührwelle (18) im Bereich der Trennvorrichtung (32) radial

fördernde Mittel, vorzugsweise achsparallele Flügel (52) in sternförmiger Anordnung aufweist.

13. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Siebkörper in den Deckel (82) des Mahlbehälters (20) eingesetzt sind und die Abdeckhaube (90) einen Sammelraum (88) bildet, der mit dem Mahlgutauslaß (30) verbunden ist.

14. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Rührwerksmühle (18) außerhalb des Mahlbehälters (20) eine Verstelleinrichtung aufweist, mit der die Position des Rotors (36) in eine bestimmte Lage zu bringen ist.

15. Rührwerksmühle nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung ein Stellmotor ist.

16. Rührwerksmühle nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung eine Austragsbuchse (76) mit vier um jeweils 90° versetzten Bohrungen und Schrauben (48) und einer Schlüsselform (78) ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

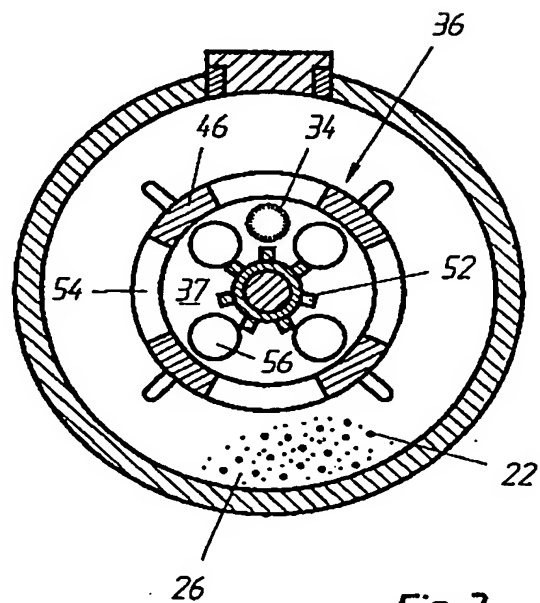
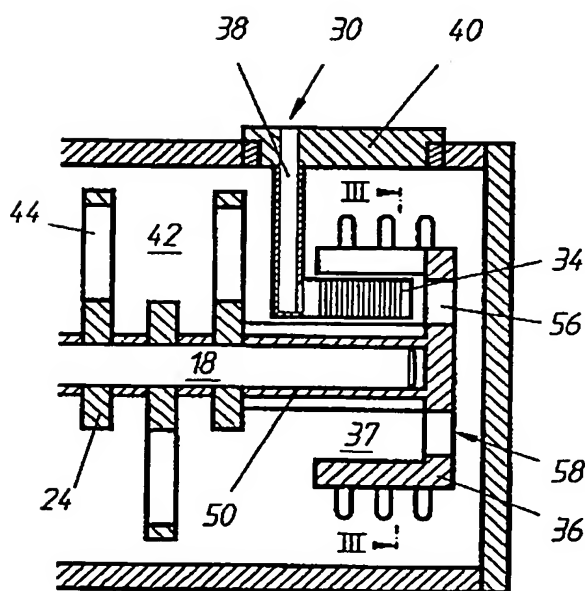
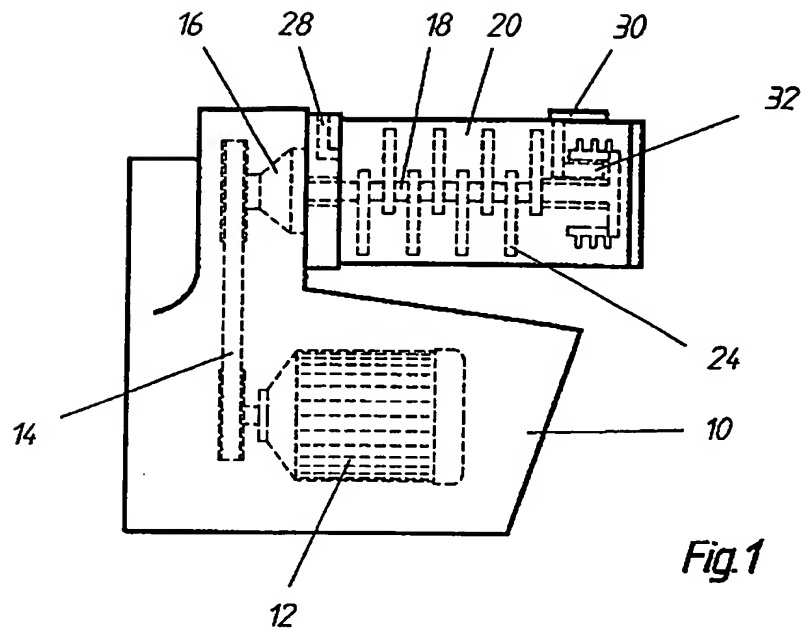
55

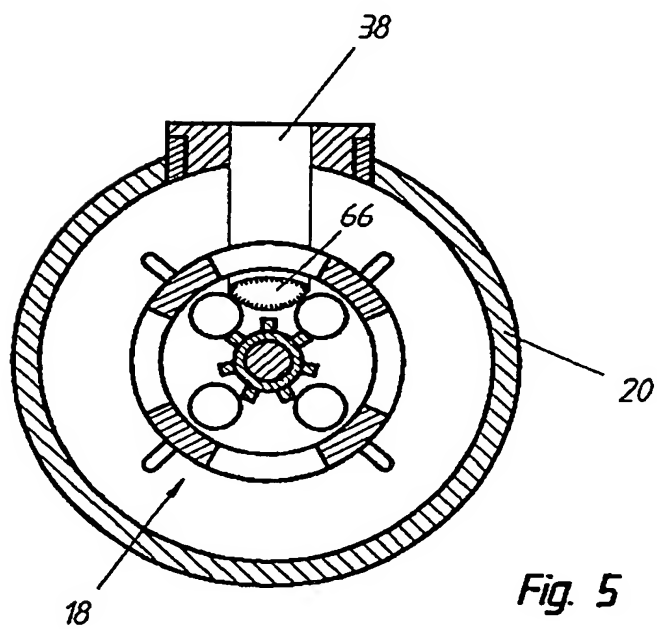
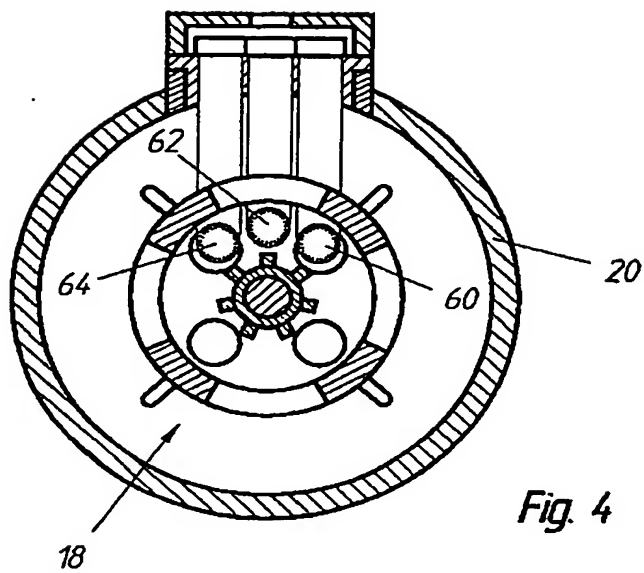
60

65

- Leerselte -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**





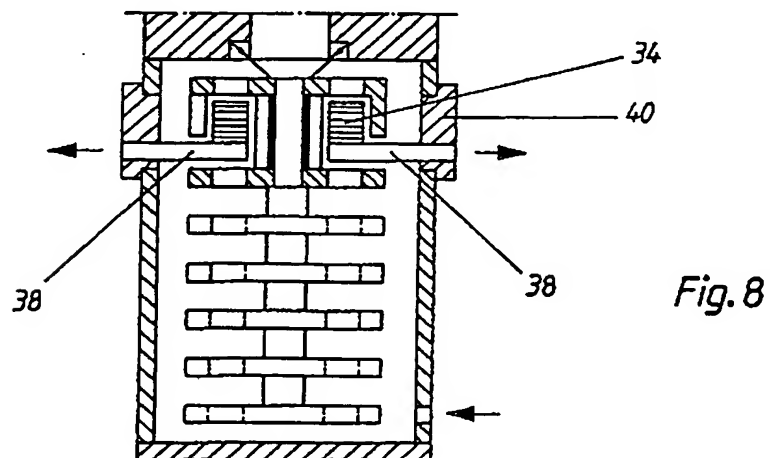
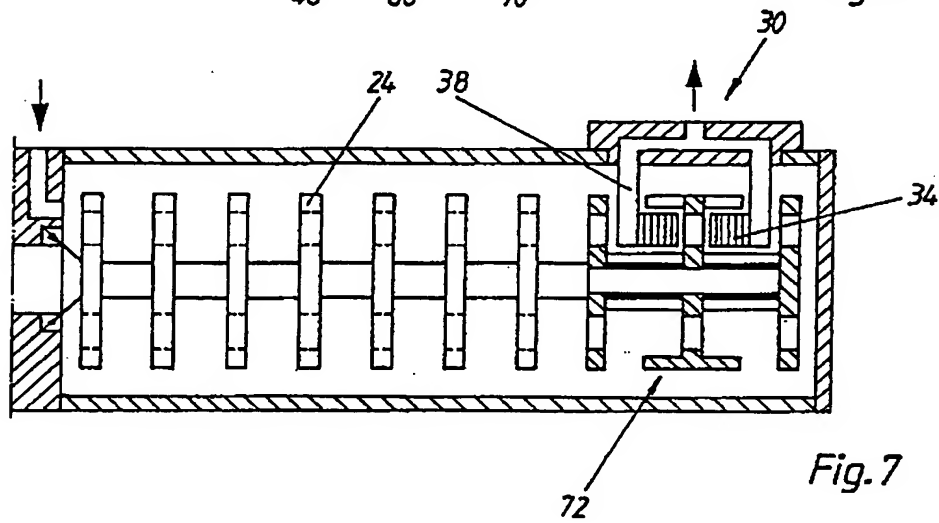
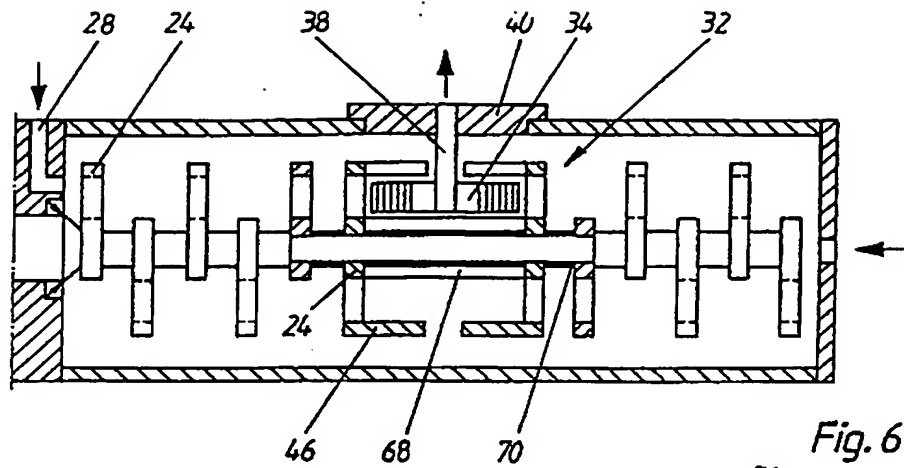




Fig. 9

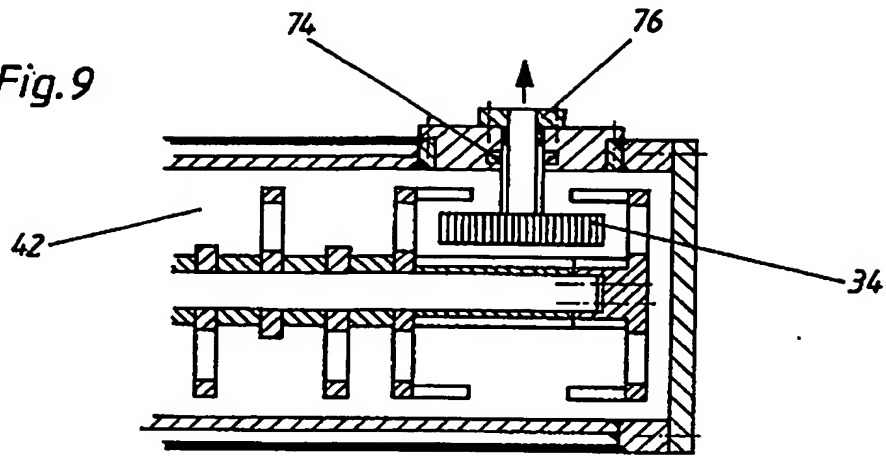


Fig. 10

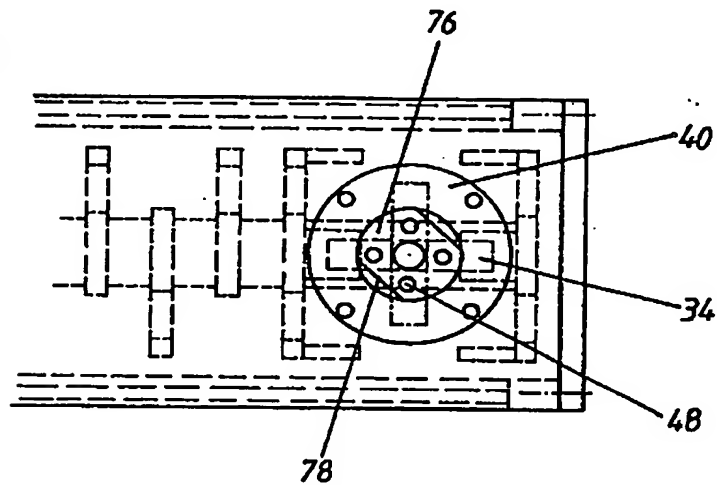
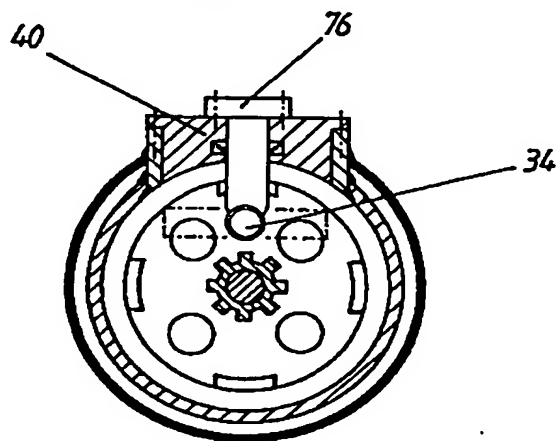


Fig. 11



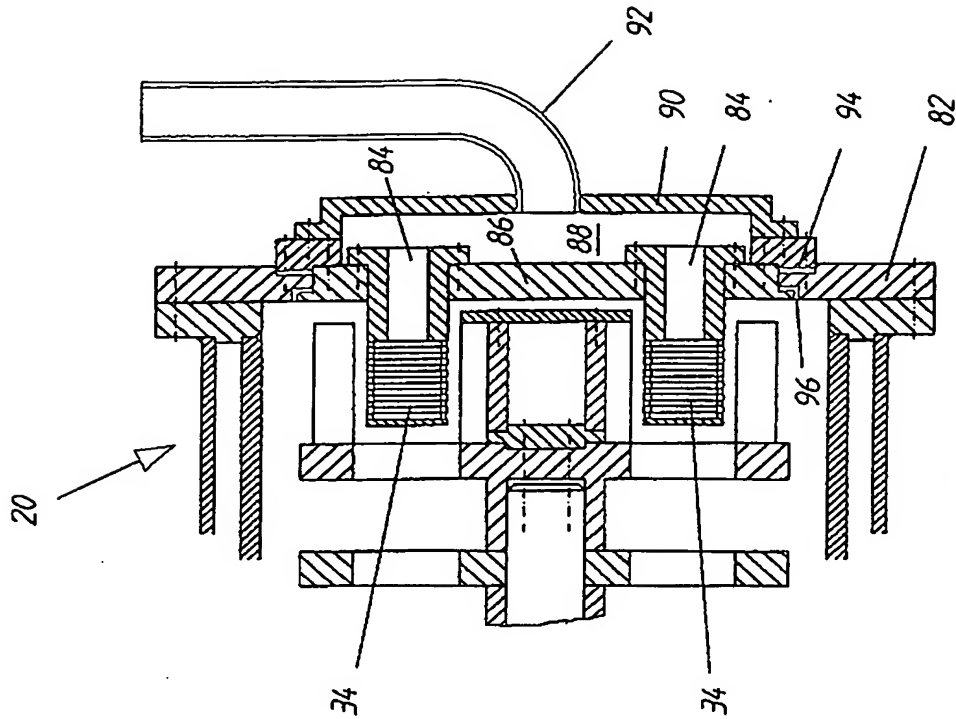


Fig. 13

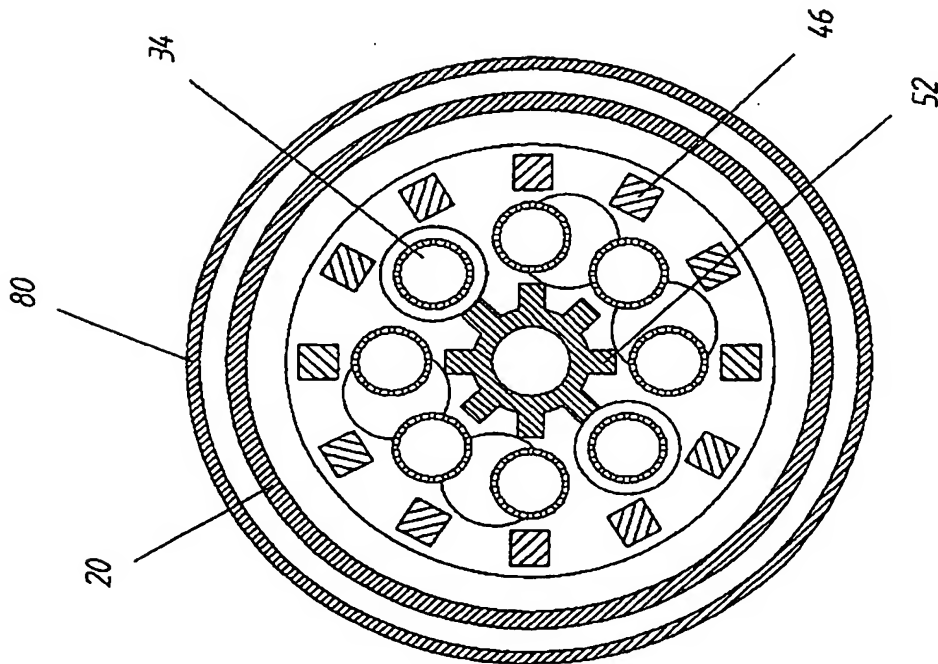


Fig. 12